LE POINT EN RECHERCHE

Série technique Numéro 00-101

MESURE DE L'ÉQUILIBRAGE DE LA PRESSION D'UN MUR À OSSATURE D'ACIER ET PLACAGE DE BRIQUE

Introduction

Une analyse documentaire qu'effectuait en 1992 le Conseil national de recherches dans le but d'établir des directives de conception à l'égard des murs avec écran pare-pluie à pression équilibrée a permis de conclure que les directives actuelles ne sont pas complètes. C'est ainsi qu'un projet de recherche et de développement a été amorcé en vue de donner lieu à des directives de conception pour les murs avec écran pare-pluie à pression équilibrée. Le projet comportait trois volets : la modélisation informatique, l'évaluation expérimentale et l'élaboration de directives de conception. La SCHL parraine l'évaluation expérimentale conjointement avec l'Institut de recherche en construction (IRC). De plus, plusieurs fabricants de systèmes muraux fournissent des spécimens aux fins d'essais, en plus d'offrir des renseignements technico-pratiques.

Le présent numéro du *Point en recherche* résume les résultats de l'évaluation expérimentale d'un spécimen de mur à ossature d'acier et placage de brique.

Programme de recherche

Le spécimen, mesurant 2,44 m de hauteur sur 2,44 m de largeur, (figure 1), a été placé dans un bâti d'essai en acier, fixé et scellé à l'installation d'essai de mur dynamique de l'IRC, le pare-air faisant face au laboratoire. L'évaluation du système a porté sur l'étanchéité à l'air, la réponse d'équilibrage de la pression, le fléchissement et la pénétration d'eau. Comme les recherches précédentes ont montré que, sur le terrain, le revêtement intermédiaire en plaque de plâtre peut se révéler vraiment peu étanche, on a délibérément pratiqué des trous dans les plaques de plâtre pour faire en sorte qu'elles offrent peu de résistance au mouvement d'air et que le contreplaqué fasse fonction de pare-air.

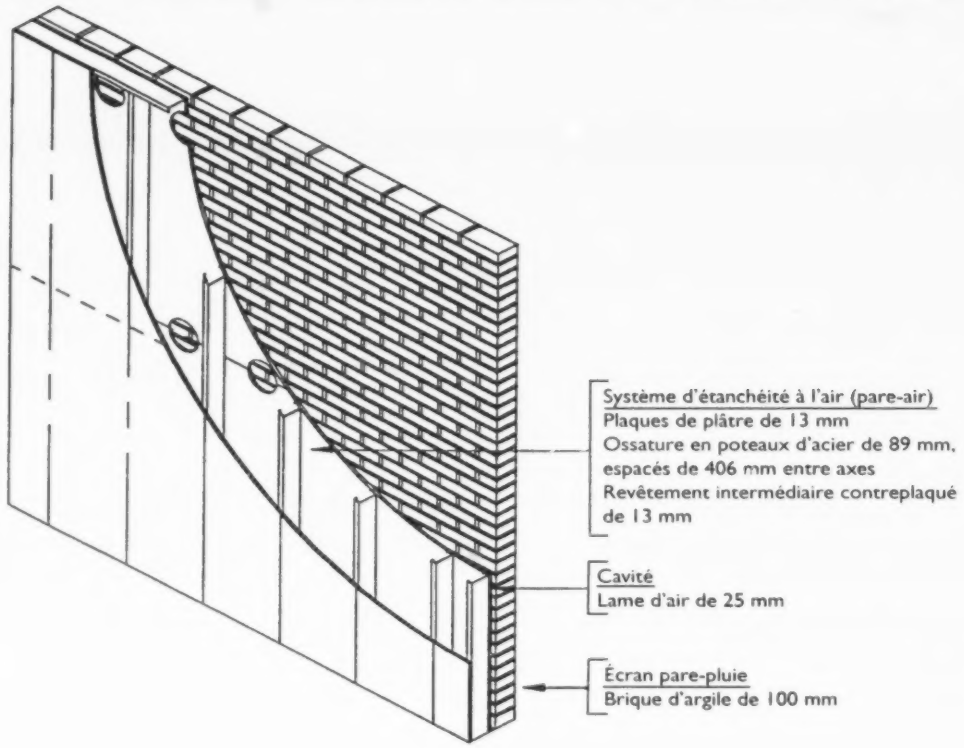
Étanchéité à l'air

Les fuites d'air s'échappant par le spécimen de mur ont été mesurées à des différences de pression statique allant jusqu'à 1 000 Pa. On a commencé par déterminer les fuites d'air extérieures et les fuites au pourtour du spécimen. Puis, on a étudié l'effet d'un défaut dans

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION
Canada

Figure 1 : Détails d'exécution d'un spécimen de mur à ossature d'acier et à placage de brique.



le pare-air en pratiquant délibérément dans le pare-air deux, quatre et six orifices de 6 mm, espacés de 100 mm les uns des autres et disposés à 70 mm du dessus.

Réponse d'équilibrage de la pression

La réponse d'équilibrage de la pression du système a été mesurée en soumettant le mur à des charges de pression sinusoïdales, tout en faisant varier la fréquence (de 0,05 Hz à 5 Hz) et l'amplitude (de 500 et 1 000 Pa). On a également fait fluctuer les fuites du pare-air en ne pratiquant d'abord aucun trou, puis en pratiquant deux, quatre et six trous. On a également fait varier l'aire de ventilation. Des buses de pression placées à des endroits stratégiques ont enregistré les différences de pression agissant sur le pare-air. La différence de pression agissant sur l'écran pare-pluie a été calculée en soustrayant la pression mesurée sur le pare-air de la pression s'exerçant sur le mur.

Fléchissement

Le fléchissement a été mesuré au centre et à la rive extérieure du pare-air, à mi-hauteur et au centre supérieur de l'écran pare-pluie. Le fléchissement a été mesuré sans aucun orifice et avec six orifices de pratiqués, avec quatre orifices d'évacuation, et en fonction d'une charge sinusoïdale d'une amplitude de 1 000 Pa, soit à peu près l'équivalent d'un vent de 150 km/h ou 100 k/m^2, et à des fréquences de 0,5 Hz et de 1,0 Hz.

Pénétration d'eau

L'eau pénétrant le mur a été mesurée sous des pressions statiques et sous des pression dynamiques, avec et sans trous dans le pare-air, et avec et sans les orifices de ventilation ouverts. Les essais visaient essentiellement à simuler un mur étanchéisé en façade (pourvu d'un pare-air peu étanche), un mur à cavité (pourvu d'un pare-air étanche pour parvenir à l'équilibrage de pression statique, mais avec une ventilation insuffisante pour parvenir à un équilibrage

de pression dynamique) et un système à pression équilibrée. De l'eau a été appliquée sur le mur à raison de 3,42 L/mn/m² et toute quantité d'eau qui l'a pénétré a été recueillée et consignée.

Résultats

Étanchéité à l'air

Les fuites au pourtour du spécimen ont enregistré moins de 10 % de celles qui ont été mesurées par les orifices de fuite. Les fuites suscitées par deux orifices correspondaient à environ 0,1 L/s/m², soit le débit maximal que recommande le guide technique des systèmes d'étanchéité à l'air publié par le Centre canadien de matériaux de construction.

Réponse d'équilibrage de la pression

La réponse d'équilibrage de la pression désigne à quel point la pression de la cavité correspond à la pression exercée sur le mur, tant en fonction de son importance que du décalage temporel. L'étanchéité à l'air du pare-air n'influe pas sur la réponse d'équilibrage de la pression, ce qui indique que les critères régissant les fuites d'air en ce qui concerne le contrôle de la pénétration de la pluie peuvent coïncider avec ceux requis pour l'équilibrage de la pression statique plutôt que pour l'équilibrage de la pression dynamique. La différence de pression s'exerçant sur l'écran pare-pluie n'a pas fluctué considérablement selon la hauteur ou la largeur du spécimen.

La réponse d'équilibrage de la pression a empiré à mesure que la fréquence augmentait et qu'une différence de pression appréciable était exercée sur l'écran pare-pluie. On a également découvert que la réponse d'équilibrage de la pression dynamique est directement liée au rapport entre le volume de la cavité et les orifices de ventilation.

Un rapport volume-ventilation d'environ 100 m a été obtenu avec huit orifices, mais, à 5 Hz, la réponse d'équilibrage des pressions n'était pas adéquate. Le résultat indique qu'on pourrait devoir envisager un rapport maximal entre le volume de la cavité et les orifices de ventilation d'environ 50 m (soit une plus petite cavité ou davantage d'orifices de ventilation) pour obtenir une réponse dynamique tout indiquée pour les murs à ossature d'acier et placage de brique.

Fléchissement

Le fléchissement du pare-air risque de nuire à la réponse d'équilibrage de la pression dans la cavité, alors que le fléchissement de l'écran pare-pluie risque d'améliorer la réponse d'équilibrage de la pression. L'action composite du pare-air et de l'écran pare-pluie, vu que les attaches en acier de la brique les relie, peut rendre difficile la tâche de distinguer les deux fléchissements. Il a toutefois semblé que le pare-air était quelque peu plus flexible que l'écran pare-pluie, ce qui peut exercer un effet défavorable sur la réponse d'équilibrage de la pression du mur.

Pénétration de l'eau

Pour le mur étanchéisé en façade sans différence de pression appliquée, la quantité d'eau pénétrant le mur était minime, mais pour une différence de pression de 500 Pa, soit l'équivalent d'un vent de 75 km/h ou de 50 k/m², les fuites qui s'échappaient par l'écran pare-pluie étaient de 0,44 L/mn/m². Dans des conditions dynamiques, l'eau ayant pénétré le mur étanchéisé en façade a baissé, passant à environ le tiers de celle d'une pression statique de 500 Pa. Une quantité d'eau semblable a pénétré le mur à cavité. Dans des conditions dynamiques, le mur à pression équilibrée a subi une pénétration d'eau à peu près égale à celle qui avait été observée sans différence de pression, soit environ la moitié de celle du mur étanchéisé en façade et du mur à cavité.

Conséquences pour le secteur du logement

Un mur conçu selon les principes de l'écran pare-pluie à pression équilibrée peut mieux résister à la pénétration de la pluie, comme en font foi les travaux expérimentaux. Pour obtenir les meilleurs résultats avec un mur à ossature d'acier et placage de brique, le pare-air doit être suffisamment étanche à l'air pour parvenir à l'équilibrage de la pression statique et il doit comporter suffisamment d'orifices de ventilation pour atteindre l'équilibrage de la pression dynamique. Des résultats semblables ont été obtenus dans le cadre de recherches menées sur d'autres systèmes muraux. Pour le mur à ossature d'acier et placage de brique, le pare-air, plus flexible que l'écran pare-pluie, exerce un effet défavorable sur la réponse d'équilibrage de la pression.

Directeur de recherche : Jacques Rousseau

Rapport de recherche : Mesure de l'équilibrage de la pression d'un mur à ossature d'acier et placage de brique

Consultants de recherche : Rural and Small Town Programme, Mount Allison University

On peut obtenir un rapport complet sur ce projet de recherche auprès du Centre canadien de documentation sur l'habitation à l'adresse indiquée ci-après.

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Les feuillets documentaires de la série **Le point en recherche** comptent parmi les diverses publications sur le logement produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète de la série **Le point en recherche**, ou pour obtenir des renseignements sur la recherche et l'information sur le logement de la SCHL, veuillez vous adresser au :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

NOTRE ADRESSE SUR LE WEB: http://www.cmhc-schl.gc.ca/Recherche

LNH 2267

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont disposait la SCHL au moment de sa parution et ont été revus, par des expets du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responibilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements